

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-133583

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 平成1年(1989)5月25日

H 02 P 3/22

B-7531-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑰ 発明の名称 電動機の制動装置

⑱ 特 願 昭62-289074

⑲ 出 願 昭62(1987)11月16日

⑳ 発 明 者 沢 井 憲 司 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社  
内

㉑ 出 願 人 立石電機株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地

㉒ 代 理 人 弁理士 鈴木 由充

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電動機の制動装置

## 2. 特許請求の範囲

① 電動機の電源供給路に、発電制動により電動機を強制停止させるための短絡回路が設けられた電動機の制動装置において、

前記短絡回路には、無電圧状態で導通して短絡回路を短絡させる静電誘導型トランジスタが配備されて成る電動機の制動装置。

② 前記短絡回路は、電動機と並列に設けられた整流回路を備えて、この整流回路の出力回路に前記静電誘導型トランジスタが配備されている特許請求の範囲第1項記載の電動機の制動装置。

## 3. 発明の詳細な説明

&lt;産業上の利用分野&gt;

この発明は、電動機の駆動中に、異常が発生したり、電源の供給が停止した場合に、電動機が慣性で回転を継続するのを防止するために電

動機の電源供給路を短絡して、発電制動(回生制動)を作用させる電動機の制動装置に関する。  
<従来の技術>

第2図は、産業用ロボットの駆動装置などに適用される従来のDCサーボモータの基本構成を示す。図示例のものは、整流器1、コンデンサ2、DCチョッパ3、制御回路4などをその主要構成として含み、直流電動機5の電源供給路6には、直流電動機5が非常停止したときなどに発電制動により直流電動機5を強制停止させるための短絡回路7が設けてある。前記整流器1はR、S、Tの三相交流入力を整流し、またコンデンサ2はその整流出力を平滑するためのものである。DCチョッパ3は4個のトランジスタTR<sub>1</sub>~TR<sub>4</sub>を含み、これらトランジスタのスイッチング動作により直流電動機5への供給電力を制御する。制御回路4は直流電動機5にカップリングされたタコジェネレータ8からの信号入力に基づき直流電動機5の速度や位置などを制御する。

前記整流器1の入力側には第1、第2の電磁接触器9、10が配備しており、制御指令により制御回路4の接点11が閉じると、第1の電磁接触器9が付勢されてその接点12が閉じ、第2の電磁接触器10が付勢されるようになっている。

前記短絡回路7には、この第2の電磁接触器10の接点13と電流制限用抵抗14とが配備しており、駆動時に第2の電磁接触器10が付勢されると、接点13が開いて短絡回路7が開放される。また非常停止時などに第2の電磁接触器10が消勢されると、接点13が閉じて短絡回路7が短絡され、直流電動機5に対し発電制動がかかることになる。

第3図は、従来のACサーボモータの基本構成例である。図示例のものは、整流器21、コンデンサ22、インバータ23、制御回路24などの主要構成に加えて、同期電動機25の電源供給路26に、発電制動により同期電動機25を強制停止させるための短絡回路27が設けて

ある。インバータ23は6個の電力用トランジスタTR<sub>1</sub>～TR<sub>6</sub>をメインスイッチとした3相変換回路であり、通常PWM制御が適用される。制御回路24は同期電動機25にカップリングされたレゾルバ28からの信号入力に基づき同期電動機25の速度や位置などを制御する。

前記短絡回路27は、同期電動機25と並列に設けられた整流回路29を備えており、この整流回路29の整流出力回路30にはトライアック31と電流制限用抵抗32とが配備してある。前記トライアック31のゲート側にはフォトトライアックより成るスイッチ素子32が設けてあり、同期電動機25が非常停止したときなどに制御回路24がスイッチ素子32をオンさせると、トライアック31が導通して整流出力回路33を短絡し、これにより同期電動機25に対し発電制動がかかるようになっている。

<問題点を解決するための手段>

ところが第2図に示す従来例の場合、非常停止時などに第2の電磁接触器10が消勢して、

短絡回路7の接点13が閉じるのに、一般に20ミ秒程度の動作応答遅れが発生する。このため短絡回路7の短絡による発電制動がかかるのに時間がかかり、直流電動機5の慣性による回転量が増加するという欠点がある。

これに対し第3図に示す従来例の場合、短絡回路27を短絡する手段としてトライアック31が用いてあるため、応答時間は速くなって同期電動機25の慣性による回転量は少なくなるが、同期電動機25の停止後の無電圧状態ではトライアック31はオフ状態となるため、再度外力が同期電動機25に加えられると、短絡回路27の短絡による発電制動がかからず、同期電動機25が外力で大きく動かされるという問題がある。

この発明は、上記問題に着目してなされたもので、短絡回路を短絡する手段として静電誘導型トランジスタを用いることにより、高速応答を実現でき、かつ電動機停止後の無電圧状態でも制動作用の得られる新規な電動機の制動装置

を提供することを目的とする。

<発明が解決しようとする問題点>

上記目的を達成するため、この発明では、電動機の電源供給路に、発電制動により電動機を強制停止させるための短絡回路を設けた電動機の制動装置において、前記短絡回路には、無電圧状態で導通して短絡回路を短絡させる静電誘導型トランジスタを配備することにした。

<作用>

電動機の通常運転時は、静電誘導型トランジスタのゲートに負電圧を与えて、ドレインソース間を「閉」の状態に設定し、短絡回路を開放しておく。

電動機の非常停止時、静電誘導型トランジスタのゲート電圧をゼロに設定すると、ドレインソース間が導通し、短絡回路が短絡されて発電制動がかかる。この場合に静電誘導型トランジスタは高速応答するため、短時間で制動がかかり、電動機の慣性による回転量は少なくなる。しかも停止後の無電圧状態では静電誘導型トラ

ンジスタのゲート電圧はゼロであり、制動状態が維持されるから、電動機が外力で大きく動かされることはない。

#### <実施例>

第1図は、この発明をACサーボモータに実施した例を示すが、この発明はこれに限らず、DCサーボモータにも適用できることは勿論である。図示例のものは、整流機21、コンデンサ22、インバータ23、制御回路24などを主要構成として含むものであり、これら各構成は第2図の従来例と同様である。従ってここでは第2図のものと対応する構成には同一の符号を付してある。

第1図において、整流器21は半導体整流素子を使用した3相全波または単相全波の整流回路で構成され、R、S、Tの3相交流入力を整流する。コンデンサ22は整流器21の整流出力を平滑する他、同期電動機25からの回生電力および無効電力を吸収する。インバータ23は3相変換回路を構成する6個の電力用トラン

およびゲート抵抗36が接続されると共に、このゲート回路にはフォトカプラより成るスイッチ素子40が介装されている。

この静電誘導型トランジスタ34は、ゲートソース間に負電圧が印加されると、ドレインソース間が高抵抗となって非導通状態となり、またゲートソース間の電圧をゼロにすると、ドレインソース間が低抵抗となって導通状態となる。

しかして同期電動機25を駆動するとき、制御回路24はスイッチ素子40を「閉」の状態に設定して、静電誘導型トランジスタ34のゲート回路を導通させ、バッテリー35およびゲート抵抗36により静電誘導型トランジスタ34のゲートソース間に負電圧が印加される。これにより静電誘導型トランジスタ34はドレインソース間が高抵抗となって非導通状態となり、整流出力回路30、すなわち短絡回路27は開路する。

いま同期電動機25の駆動中に、異常が発生

ジスタTR<sub>1</sub>、～TR<sub>n</sub>を含み、各トランジスタTR<sub>1</sub>、～TR<sub>n</sub>にはフライホイールダイオードD<sub>1</sub>、～D<sub>n</sub>が接続してある。制御回路24は同期電動機25にカップリングされたレゾルバ28より位置および速度検出信号を入力して同期電動機25の速度制御や位置制御などの各種制御を実行する。また制御指令により内部の接点39を閉じて電磁接触器37を付勢し、その電磁接触器37の接点38を閉じて整流器21の入力回路を導通させる。

前記同期電動機25の電源供給路26には、同期電動機25が非常停止したときなどに発電制動により同期電動機25を強制停止させるための短絡回路27が設けてある。この短絡回路27は同期電動機25と並列に設けられた整流回路29を備え、この整流回路29の整流出力回路30には静電誘導型トランジスタ34と電流制限用抵抗32とが設けてある。前記静電誘導型トランジスタ34のゲートには、ゲートソース間に負電圧を印加するためのバッテリー35

したり、電源の供給が停止された場合、制御回路24はスイッチ素子40を「開」の状態に設定して、静電誘導型トランジスタ34のゲート回路を開路し、静電誘導型トランジスタ34のゲートソース間の電圧をゼロとする。これにより静電誘導型トランジスタ34はドレインソース間が低抵抗となって導通状態となり、整流出力回路30、すなわち短絡回路27は閉路して、同期電動機25に発電制動がかかる。

さらに同期電動機25が停止して後の無電圧状態では、静電誘導型トランジスタ34のゲートソース間の電圧はゼロであるから、同期電動機25に外力が作用しても、発電制動がかかり、同期電動機25が外力で大きく動かされることはない。

#### <発明の効果>

この発明は上記の如く、短絡回路を短絡する手段として静電誘導型トランジスタを用いたから、電動機の非常停止時、静電誘導型トランジスタが高速応答して短時間で制動がかかり、電

動機の慣性による回転量は少なくなる。しかも停止後の無電圧状態でも静電誘導型トランジスタにより制動状態が維持されるから、電動機が外力で動かされることはないなど、発明目的を達成した顕著な効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例にかかる制動装置が適用されたACサーボモータの基本構成を示す電気回路図、第2図および第3図は従来の制動装置が適用されたサーボモータの構成を示す電気回路図である。

- 5……直流電動機      25……同期電動機  
7, 27……短絡回路  
34……静電誘導型トランジスタ

特許出願人      立石電機株式会社

代理人      弁理士 鈴木 由 充

第1図 この発明の一実施例にかかる制動装置の適用されたACサーボモータの基本構成を示す電気回路図

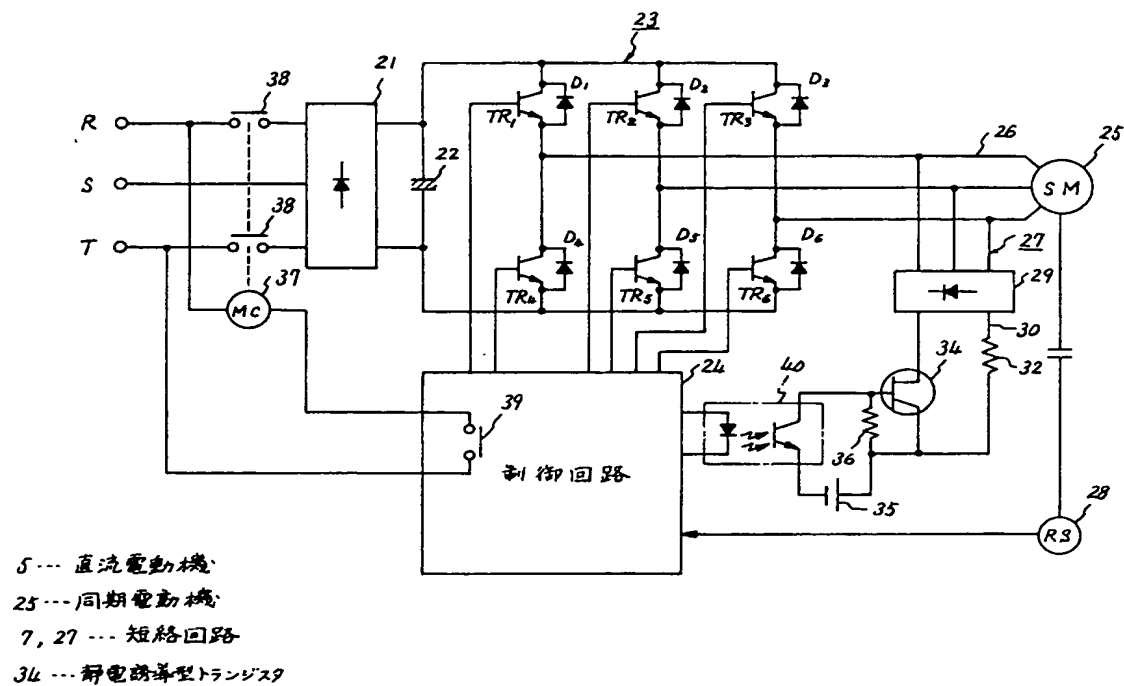


図2 従来の制動装置が適用されたサーボモータの構成を示す電気回路図

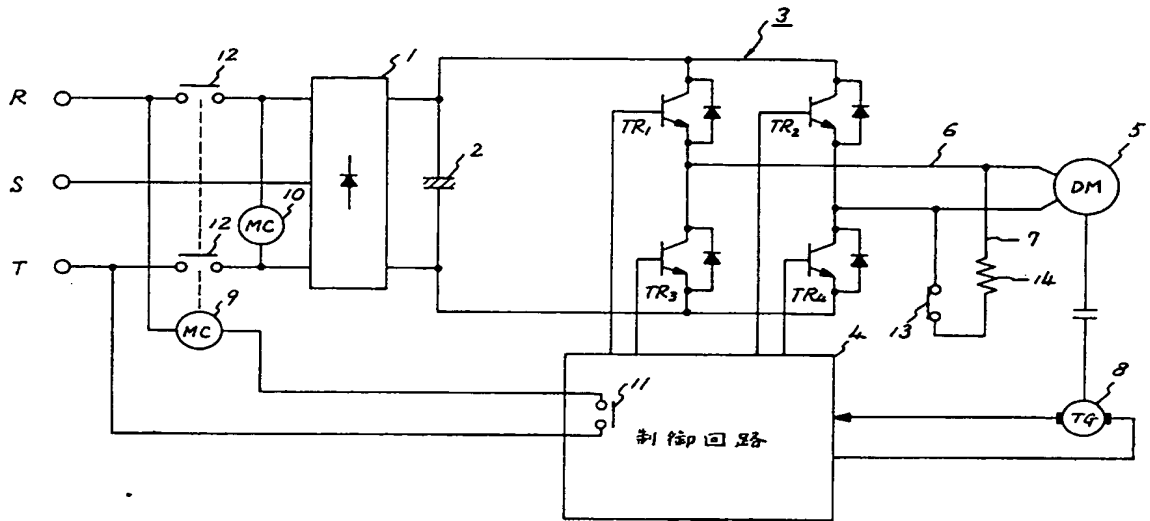


図3 従来の制動装置が適用されたサーボモータの構成を示す電気回路図

